インストレーション及びユーザーズガイド

H-2000-5018-09-A

RENISHAW

apply innovation™

TS27R 工具計測システム

© 1995 - 2014 Renishaw. All rights reserved.

レニショーの書面による許可を事前に受けずに、本文書の全部または一部をコピー、複製、その他のいかなるメディアへの変換、その他の言語への翻訳をすることを禁止します。

本文書に掲載された内容は、Renishaw plc の特許権の使用許可を意味するものではありません。

お断り

レニショーでは、本書作成にあたり、細心の注意を払っておりますが、誤記等により発生するいかなる損害の責任を負うものではありません。

商標について

Renishaw および Renishaw ロゴに使用されているプローブシンボルは、英国およびその他の国における Renishaw plc の登録商標です。apply innovation と、その他のレニショー製品および技術の名称や呼称は、Renishaw plcまたはレニショー子会社の登録商標です。

本文書内で使用されているその他のブランド名、製品名は全て各々のオーナーの商品名、標章、商標、または登録商標です。

特許

TS27R 、及び同様のレニショープローブの機能は、次の特許や特許出願の対象となっています。

EP	0695926	US	5669151
EP	0967455	US	6,275,053 B1
JP	4398011		

レニショーパーツ番号： H-2000-5018-09-A

発行日：2014年01月

目次

予備情報 3
保証について 3
製品の変更について 3
CNC工作機械について 3
プローブの取り扱いについて 3
WEEE 指令 4
安全について 4

TS27R プローブシステム 5
はじめに 6

オペレーション 7
セットアップのトレランス 7
回転工具の送り速度の推奨値 7
ファーストタッチ：主軸回転数 rev/min 7
ファーストタッチ：　送り速度 7
セカンドタッチ：　送り速度 7
ソフトウェアルーチン 7

プローブの仕様 8

TS27Rの形状寸法 10

システムの取り付け 11
マシンテーブルへのプローブの取り付け 11
位置決めピン 11
ケーブル 11
インターフェースユニット 12

TS27R と HSI インターフェースの推奨接続図 13

TS27R と MI 8-4 インターフェースの推奨接続図 14

スタイラスとキャプティブリンクの取り付け 16

ブレーク ステム 17

スタイラスのレベル調整 18

スクエアスタイラスのアライメント 19

サービス及びメンテナンス 20
サービス 20
メンテナンス 20

ダイヤフラムの点検方法 21

パーツリスト 22

保証について

保証期間内の製品の修理に関するお問い合わせは、製品の購入元へお願い致します。

特にお客様とレニショーの間で書面による合意がない場合、お客様はレニショーの販売条件に準じた製品保証条件が適用されます。お客様には保証内容を確認するため、この販売条件を熟読して頂く必要があります。しかし要約すると保障適用外となる主な条件は、製品が下記の状態にある場合です。

- 放置されるか、誤った方法で扱われるか、不適切に使用されていた場合
- 製品を改造したり、事前にレニショーが書面で合意した場合を除いて本来の仕様と違う方法で使用された場合

もしお客様が製品をその他の業者から購入された場合、その業者の保証条件によりどのような修理が受けられるのか連絡を取って確認下さい。

製品の変更について

レニショーは、予告無く製品の仕様を変更することがあります。その際、販売済みの製品の交換についてその責を負うものではありません。

CNC工作機械について

CNC工作機械の操作は、必ず機械メーカーの教育を受けた有資格者が行って下さい。

プローブの取り扱いについて

タッチプローブは精密機械です。取り扱いに注意し、常に清掃しておくようにして下さい。

WEEE 指令

レニショーの製品や付随文書にこのシンボルが使用されている場合は、一般の家庭ごみと一緒に製品を廃棄してはならないことを示します。この製品を廃棄用電気・電子製品（WEEE）の指定回収場所に持ち込み、再利用またはリサイクリングができるようにすることは、エンドユーザーの責任に委ねられます。この製品を正しく廃棄することにより、貴重な資源を有効活用し、環境に対する悪影響を防止することができます。詳細については、各地の廃棄処分サービスまたはレニショーの販売店にお問い合わせください。

安全について

ユーザー様への情報

工作機械や三次元測定機を使用する場合は、保護眼鏡の装着をお勧めします。

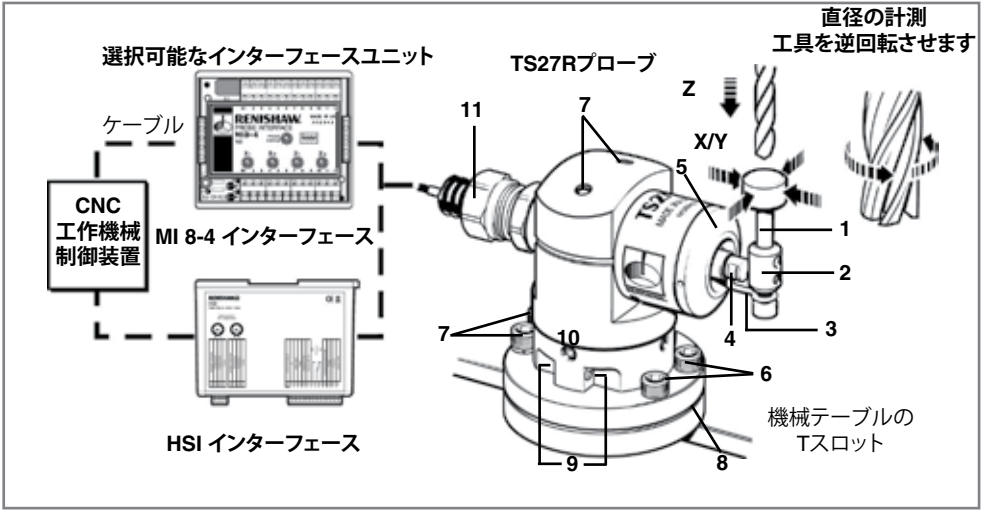
機械メーカーの操作説明書を参照してください。

TS27Rシステムのインストールは必ず、適切な技術を持つ作業者が、関係する安全対策を遵守しながら行うようにして下さい。作業を始める前に、工作機械の電源をOFFにしてMI 8-4/HSIへの電源供給を切り、工作機械が安全な状態であることを確認して下さい。

機械メーカー様への情報

操作に伴うあらゆる危険性（製品の説明書に記載されている内容を含める）をユーザー様に明示すること、それらを防止する充分なカバー及び安全用インターロックを取り付けることはメーカー様の責任で行って下さい。

特定の状況下では、プローブ信号出力が正しく出力されない場合があります。プローブ信号のみに頼って機械を停止させないようにして下さい。



1. スタイラス
2. ディスク スタイラス または スクエア スタイラス用スタイラスホルダー
3. キャプティブリンク
4. ブレーク ステム
5. フロントカバー
6. プローブのベース固定用スクリュー
7. スタイラスのレベル（水平）調整用スクリュー
8. ベース
9. スクエアスタイラス 回転方向の調整用スクリュー
10. スクエアスタイラス 回転方向の固定用スクリュー
11. コンジットアダプター

はじめに

TS27Rプローブは、CNCマシニングセンタでの工具計測に使用されます。

工具長の計測と折損検出を行う際、工具はプローブのスタイラスに向かってZ軸方向に移動します。回転工具は、X軸とY軸方向に移動することによって半径計測が可能になります。

調整用スクリューによりスタイラスと機械軸とのアライメント調整が可能です。

インターフェースユニットは、プローブとCNC制御装置間の信号を処理します。

セットアップのトレランス

工具計測の計測精度は、スタイラスチップのアライメント精度に左右されます。スタイラスの上面部については、前後方向および左右方向で 5µm、スクエアスタイラスと機械軸との平行度は、5µmを目標に調整することを推奨します。このアライメント精度で、ほとんどの工具計測のアプリケーションに対して充分に対応できます。

回転工具の送り速度の推奨値

カッターは、切削方向と逆方向に回転させて下さい。

ファーストタッチ：主軸回転数 rev/min

最初にスタイラスにタッチさせる時の主軸回転数（rev/min）は、周速60m/min になるように計算します。

主軸回転数は、工具直径が Ø24mm から Ø127mm に連動して、主軸回転数が 150rev/min から 800rev/min の範囲内に調整しなければなりません。

工具直径が Ø24mm 以下、もしくはØ127mm 以上の場合には、上記の周速が維持できません。

ファーストタッチ： 送り速度

送り速度 (f) は、以下のように計算します。

f = 0.16 × rev/min 単位 mm/min (工具径計測時)

f = 0.12 × rev/min 単位 mm/min (工具長計測時)

セカンドタッチ： 送り速度

800rev/min、送り速度 4mm/min

ソフトウェアルーチン

各種NCに対応した工具計測ソフトウェアをレニショーから販売しております。詳細についてはデータシート（H-2000-2289）をご参照下さい。

プローブの仕様

主なアプリケーション		全てのサイズの立形と横形マシニングセンター及び全ての門型マシニングセンターにおける工具計測及び工具折損検出
信号伝達方式		ハードワイヤー信号伝達方式
受信機/インターフェース		MI 8-4 または HSI
推奨スタイラス		ディスク スタイラス (超硬, ロックウエル硬さHRC75) または スクエア スタイラス (セラミックチップ, ロックウエル硬さHRC75)
重量 **(ディスクスタイラス装着時)**		1055g
ケーブル **(プローブから** **インターフェースまで)**	**プケーブルの仕様**	外径Ø4.35mmの4芯シールドケーブルで、各芯線は0.2mm/7本縒り
	長さ	10m
	電気的接続方法	ユニット端部から直接引き出し
検出方向		±X, ±Y, +Z
単一方向の繰返し精度		1.00µm 2σ値 (注意 1 を参照)
測定圧力 **(注意 2 及び 3 参照)**		1.3N ～ 2.4N / 130gf ～ 240gf 検出方向により異なる
防水性能		IPX8 (EN/IEC 60529)
取付方法		M12 T ボルト (お客様にてご用意下さい)
保管時温度		-10°C ～ +70°C
動作時温度		+5°C ～ +60°C

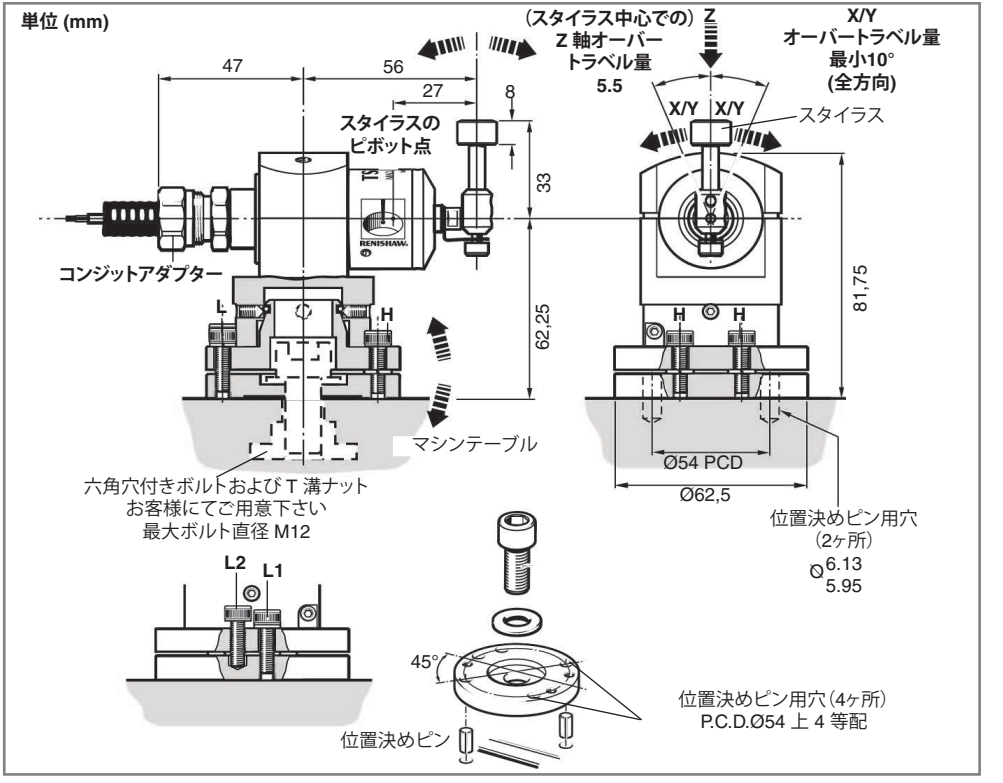
注意：1　この仕様は35mmのスタイラスを使用し、480mm/minの速度でテストした場合の値です。アプリケーションの要求精度にもよりますが、これよりも極めて早い速度での使用も可能です。

注意：2　ある種のアプリケーションで重要となる測定圧力とは、プローブがトリガーしたときにワークに負荷される圧力のことです。しかし、ワークに負荷される最大圧力はトリガーポイントの後、すなわちオーバートラベルの状態で発生します。その大きさは、送り速度や加減速特性等のそれに関連するパラメータに依存します。測定圧力は50mmのスタイラスを装着した状態で測定しています。

注意：3　この値は工場出荷時に設定され、手動設定は不可能です。

注意： 推奨するスタイラスにつきましては、スタイラス総合カタログ(H-1000-3200)を参照して下さい。

TS27Rの形状寸法


単位 (mm)
47
56
27
8
33
62,25
スタイリスの
ピボット点
コンジットアダプター
L
H
マシンテーブル
六角穴付きボルトおよびT溝ナット
お客様にてご用意下さい
最大ボルト直径 M12
L2
L1
45°
位置決めピン
(スタイリス中心での)
Z 軸オーバー
トラベル量
5.5
Z
X/Y
オーバートラベル量
最小10°
(全方向)
X/Y X/Y
スタイリス
81,75
H H
Ø54 PCD
Ø62,5
位置決めピン用穴
(2ヶ所)
Ø6.13
5.95
位置決めピン用穴(4ヶ所)
P.C.D.Ø54 上 4 等配

マシンテーブルへのプローブの取り付け

1. マシンテーブル上のプローブの位置を選定します。
2. 4.0mm六角レンチを使用してスクリュー **H**（2本）と スクリュー **L1** を緩め、プローブのベースと台座をプローブ本体から分離します。
3. T溝ナット（お客様にてご用意下さい）を取り付けます。
4. 六角穴つきボルトをT溝ナットに締め付けて、ベースをマシンテーブルにしっかり固定します。
5. ベースに台座とプローブ本体を載せ、スクリューを取り付けます。スクリュー **H**（2本）をしっかりと締め付けます。調整用スクリュー**L1** と **L2** は、スタイラスのアライメント調整（18 ページ参照）が終わるまで、締め付けないで下さい。
6. スタイラスを取り付けます (16 と 17 ページを参照して下さい)。

位置決めピン (10 ページを参照)

T溝ナットは、通常の使用状況では充分なクランプ力を提供します。しかし、TS27Rプローブを取り外して、再び取り付ける必要があるインストールにおいては、2本の位置決めピン（TS27Rプローブキットに付属）を使用することができます。位置決めピンを取り付けるには、プローブベースの2つの穴に合うように、マシンテーブルに穴を2ヶ所開けます。位置決めピンを穴に挿し込み、ベースを取り付けます。

ケーブル

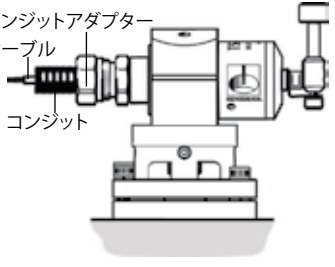
4芯 0.2mm 素線7本縒りポリウレタン被覆付きシールドケーブル（10m）。ケーブル径 4.4mm。プローブ回路 : 赤線と青線 (黄と緑は使用しません)。

延長 ケーブル (最大15m延長)

ケーブルの最大許容長さは、以下の通りです。

プローブからインターフェースまで: 25m

2芯0.2mm素線7本縒りポリウレタン被覆付きシールドケーブル。ケーブルを接続する際は、必ずスクリーンも接続して下さい。



ケーブル保護用コンジット

レニショーは、Thomas & Betts 社製の EF 型コンジットか、あるいは同等品を、プローブ取り付けの際に使用されることを推奨致します。TS27Rのコンジットアダプターは、外径 Ø11mm フレキシブルコンジットに対応します。

注意: ケーブルスクリーンは、ループアースを避けるため、TS27R内部のコンデンサ(0.1µF)を介して工作機械に接続されています。ケーブルスクリーンがインターフェースの適切な入力端子に接続されているか確認して下さい。MI 8-4 インターフェースの詳細についてはユーザーズガイド(H-2000-5008)を参照して下さい。HSI インターフェースの詳細については、ユーザーズガイド(H-5500-8554)を参照して下さい。

インターフェースユニット

MI 8-4 インターフェースは、標準のG31タイプ、プローブ制御スキップ入力用に使用されます。プローブのステータス出力の対応電圧は、DC 4.75V から DC 30Vです。

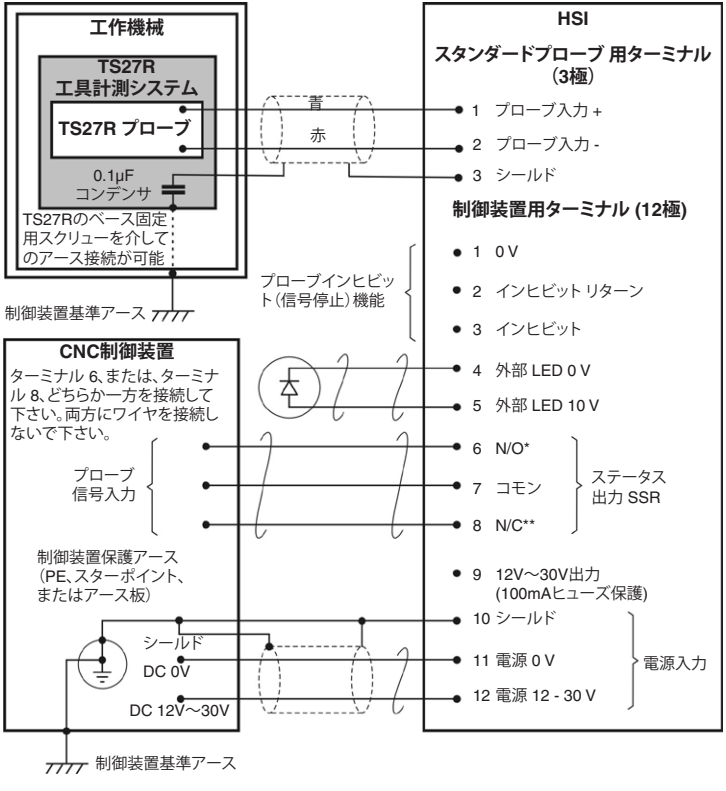
入力は全て、アクティブハイ もしくは アクティブローどちらにでも設定できます。

インターフェースにはインヒビット機能、また、工具計測プローブと主軸プローブの切り替え機能も装備されています。

HSIインターフェースは、標準のG31タイプ、プローブ制御スキップ入力用に使用されます。プローブステータス出力は電圧フリーのSSR(ソリッドステートリレー)で、スイッチ(SW1)の設定により反転させることができます。

最大ピーク電流 50mA
最大ピーク電圧 ±50V

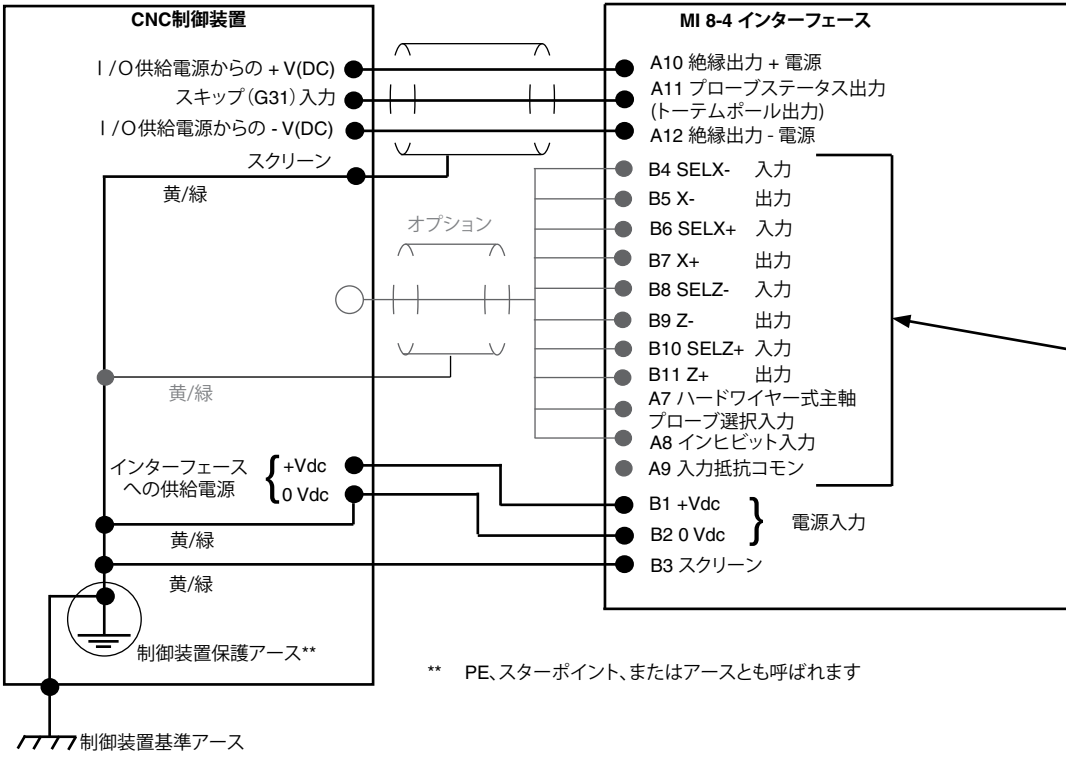
インヒビット機能とプローブの外部 LED用出力回路を装備しています。



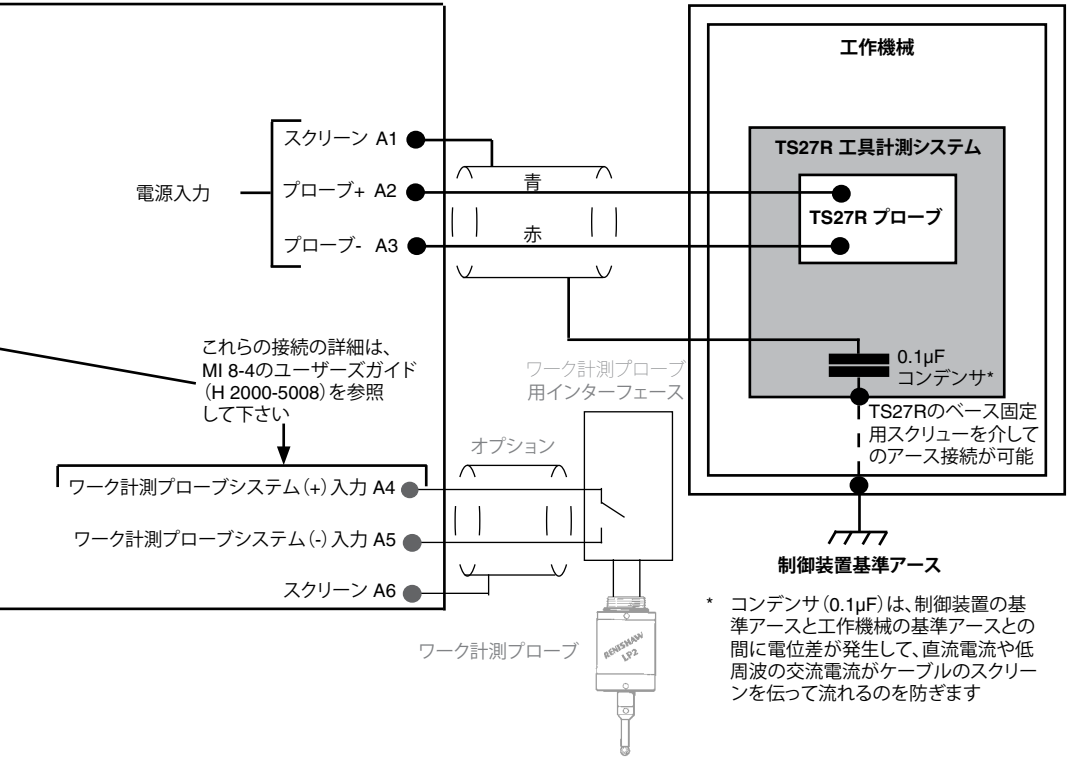
注意: TS27R プローブをHSI インターフェースに接続する際、STANDARD PROBE(標準プローブ)とラベル表示されているターミナルに接続して下さい。

ステータス	*ノーマルオープン (N/O)	**ノーマルクローズ (N/C)
プローブトリガー状態	クローズ	オープン
プローブシート状態	オープン	クローズ

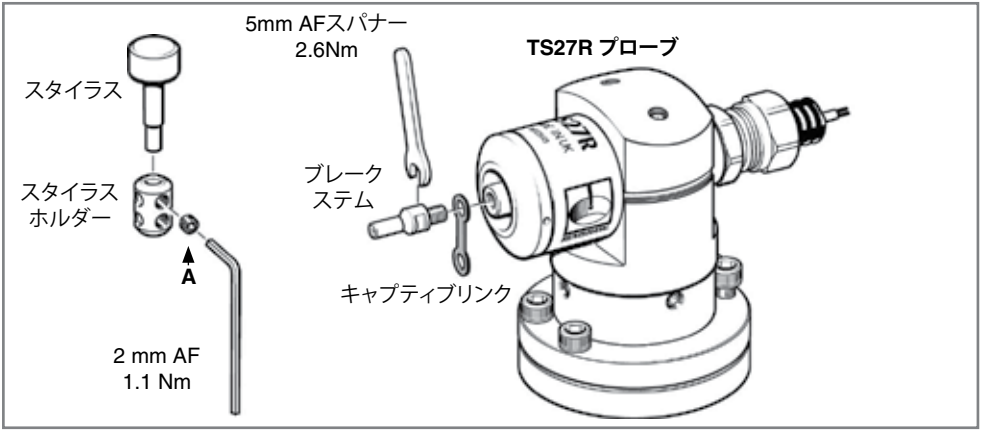
TS27R と MI 8-4 インターフェースの推奨接続図



** PE、スターポイント、またはアースとも呼ばれます



* コンデンサ(0.1µF)は、制御装置の基準アースと工作機械の基準アースとの間に電位差が発生して、直流電流や低周波の交流電流がケーブルのスクリーンを伝って流れるのを防ぎます



ネジの締め付けトルク

スクリューは図示されたトルク値で締め付けて下さい。ブレークステムと連結しているパーツを取り付けたり、取り外したりする際は、必ずサポートバーを使用して下さい（17ページを参照）。

スタイラスの取り付け

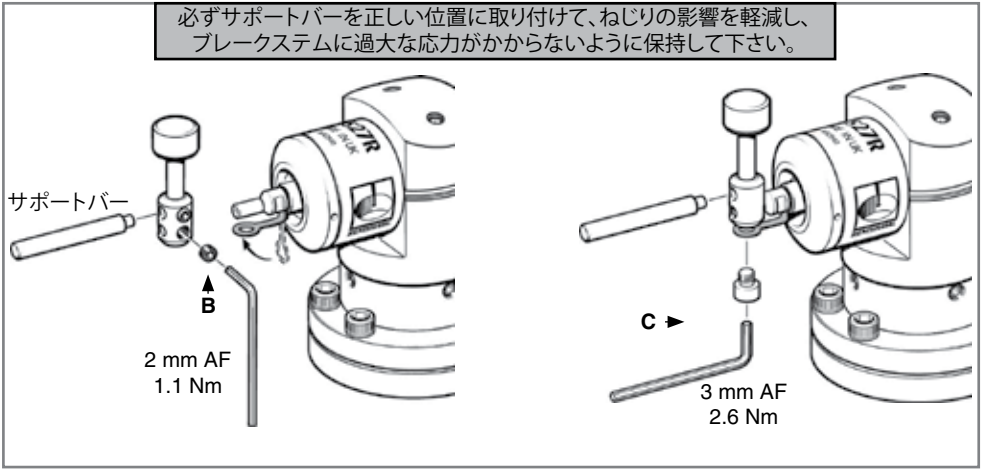
スタイラスは、固定用グラブスクリュー**A**で、スタイラスホルダーに固定されています。

キャプティブリンク

スタイラスのオーバートラベル量が過大になった場合に、ウィークリンクの一番弱い部分が折れて、プローブ内部機構の損傷を防止します。

キャブティブリンクは、スタイラスとスタイラスホルダーをプローブにつなぎ留め、機内に落下して紛失する事を防止します。

新しいキャプティブリンクを取り付ける際は、スクリュー**C**（17ページを参照）が使用できるように、曲げる必要があります。



スタイラスとスタイラスホルダー

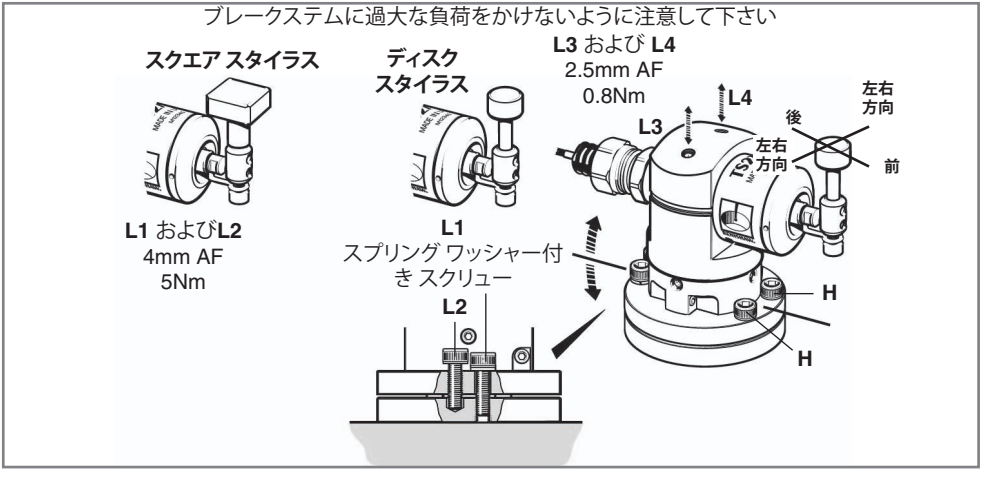
ブレークステムに、スタイラスとスタイラスホルダーを取り付け、固定用グラブスクリュー**B**で緩く取り付けます。

スクリュー**C**をキャプティブリンクに通してからスタイラスホルダーに挿し込み、その後、全部のスクリューを締め付けます。

ブレークステムの交換

折れたブレークステムを外して、前記の手順に従って、新しいブレークステムを取り付けます。

注意: 初期の **TS27R**プローブには、異なったタイプの固定スクリューとブレークステムが使用されています。本製品に付属の部品のみ、または最新のブレークステムキットに付属の部品のみを使用して下さい。



スタイラスの種類

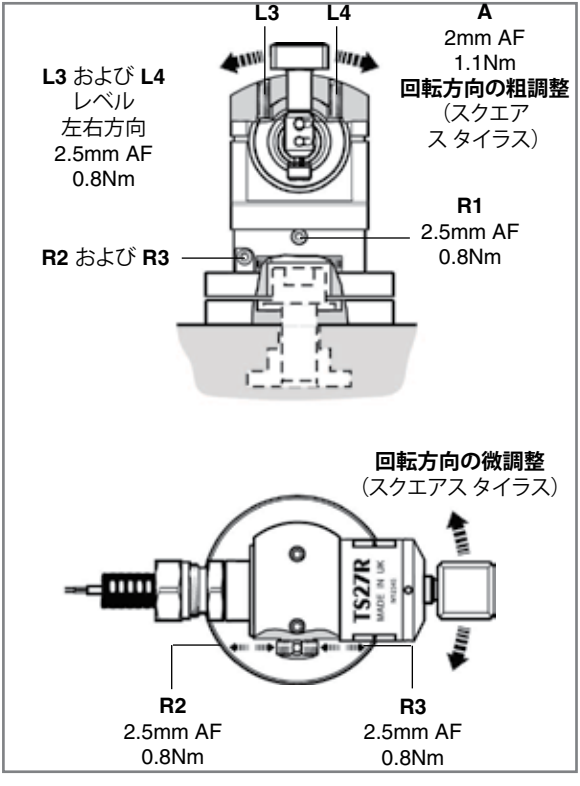
ディスク スタイラス Ø12.7 mm
スクエア スタイラス 19.05 mm × 19.05 mm

スタイラスのレベル調整

スタイラスの上面は、前後・左右方向にレベル調整をする必要があります。

前後方向のレベル調整は、調整スクリュー **L1** と **L2** を交互に調整することにより、プローブモジュールのケーブル側を上下させ、スタイラスのレベル調整を行います。スタイラス上面が水平になったら、調整スクリュー **L1** と **L2** を締め付けます。

左右方向のレベル調整は、調整グラブスクリュー **L3** と **L4** を交互に調整することで、プローブモジュールを回転させ、スタイラスのレベル調整を行います。スタイラス上面が水平になったら、調整スクリュー **L3** と **L4** を締め付けます。



必ずサポートバーを正しい位置に取り付けて、ねじりの影響を軽減し、ブレークステムに過大な応力がかからないように保持して下さい。

スクエアスタイラスのみの追加調整事項

スタイラスのレベル調整は、ディスクスタイラスもスクエアスタイラスも同様です。スクエアスタイラスの場合はさらに、スタイラス側面と機械軸（X/Y軸）とのアライメント調整が可能です。

回転方向の粗調整 スタイラス保持用グラブスクリュー **A** を緩め、ホルダーに固定されたスタイラスを回転させて調整後、グラブスクリュー**A**を再度締め付けます（必ずサポートバーを使用して下さい: 17ページを参照）。

回転方向の微調整 4本のグラブスクリュー**R1**を緩めてから、2本の回転方向調整スクリュー **R2** と **R3** を交互に緩めたり、締め付けたりして、必要な機械軸とのアライメントが得られるまで調整します。グラブスクリュー**R1**, **R2** および **R3**を再度締め付けます。

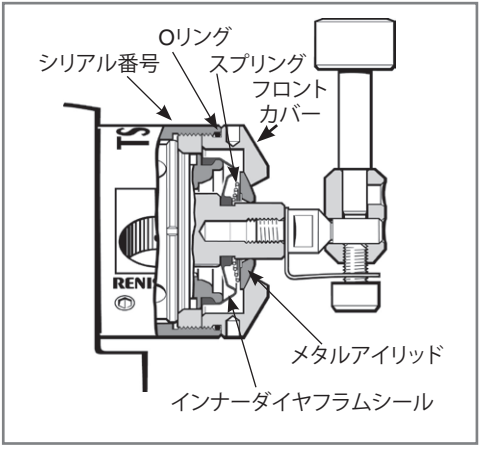
調整終了後、必ず全てのスクリューがしっかり締め付けられていることを確認して下さい。

サービス

ここに説明された手順に従いメンテナンスを行って下さい。

レニショー製品の分解と修理は非常に専門的な作業ですので、必ずレニショー認定のサービスセンターで実施して下さい。

保証期間内の製品の修理、オーバーホール、調整については、購入元へご返却下さい。



メンテナンス

プローブは精密機器ですので、取扱いには注意して下さい。

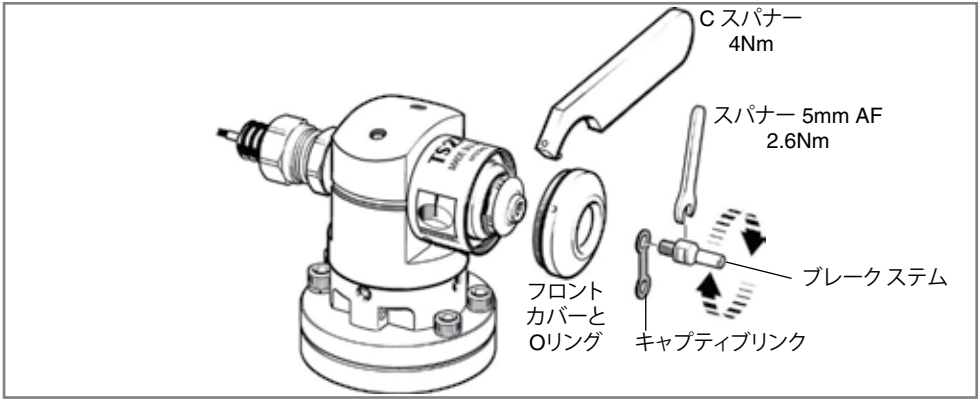
プローブが取り付け部にしっかりと固定されているか確認して下さい。

TS27Rプローブは、ホットチップやクーラント等を受けるマシニングセンターの過酷な環境下に、常時設置して使用できる機器として設計されていますが、最低限のメンテナンスは必要となります。

1. プローブの周囲に切り粉が過剰に堆積しないようにして下さい。
2. 全ての電気接点をきれいに保って下さい。
3. プローブ機構は、外側のメタルアイリッドと内側のフレキシブルダイヤフラムによりシールされています。

   月に1回程度、インナーダイヤフラムを点検して下さい。亀裂や損傷が認められた場合は、購入元にプローブを返却して修理を依頼して下さい。

   メンテナンスの間隔は、加工環境及び使用状況に応じて調整して下さい。



1. スタイラスとホルダーを取り外します（17ページを参照下さい）。
2. 5mm AF スパナを使用してブレーク ステムを取り外します。
3. Cスパナーを使用してプローブのフロントカバーを、取り外して下さい。この時点で、メタルアイリッドとスプリングおよびインナーダイヤフラムが見えるようになります。メタルアイリッドとスプリングを取り外します。注意：取り外した部品を落として失くさないようにして下さい。
4. きれいなクーラントを使用して、プローブの内側を洗浄します。（切り粉を取り除く際に金属製の尖った物を使用しないで下さい。）
5. インナーダイヤフラムに穴や亀裂、損傷の兆候がないか点検します。損傷が認められた場合は、プローブ機構にクーラントが浸入して、故障を引き起こす可能性がありますので、購入元にプローブを返却して下さい。
6. スプリングとメタルアイリッドを元通りに組み付けます。（スプリング径の大きいほうをメタルアイリッド側にします）
7. 残りの部品を元通りに組み付けます(16 と 17 ページを参照下さい)。

タイプ	パーツ No.	内容
TS27R (ディスクスタイラス付き) MI 8-4 インターフェース付属	A-2008-0397	TS27R ホルダー、プローブモジュール、ブレークステム(2個)、ディスクスタイラス(Ø12.7mm)、MI 8-4 インターフェース
TS27R (スクエアスタイラス付き) MI 8-4 インターフェース付属	A-2008-0396	TS27R ホルダー、プローブモジュール、ブレークステム (2個)、スクエアチップスタイラス(19.05mm)、MI 8-4 インターフェース
TS27R (ディスクスタイラス付き) HSI インターフェース付属	A-2008-0359	TS27R ホルダー、プローブモジュール、ブレークステム(2個)、ディスクスタイラス(Ø12.7mm)、HSI インターフェース
TS27R (スクエアスタイラス付き) HSI インターフェース付属)	A-2008-0362	TS27R ホルダー、プローブモジュール、ブレークステム (2個)、スクエアチップスタイラス(19.05mm)、HSI インターフェース
TS27R (ディスクスタイラス付き)	A-2008-0368	TS27R ホルダー、プローブモジュール、ブレークステム (2個)、ディスクスタイラス(Ø12.7mm)
TS27R	A-2008-0388	TS27R ホルダー、プローブモジュール、ブレークステム (2個)、スタイラスホルダー(スタイラスは含まれません)
ブレークステムキット	A-5003-5171	スタイラスプロテクションキット：ブレークステム、キャプティブリンク、平先グラブスクリュー(3個)、キャップスクリュー(2個)、ツール (六角レンチ各種、5mm AFスパナ、サポートバー)
スタイラスホルダーキット	A-2008-0389	スタイラスホルダー キット：スタイラスホルダー、スクリュー

タイプ	パーツ No.	内容
スタイラスホルダー	M-2008-0378	スタイラスホルダー
ベース	M-2008-1007	スペーサ
ディスクス スタイラス	A-2008-0382	ディスクスタイラス Ø12.7mm (超硬製、ロックウェル硬さHRC75)
スクエア スタイラス	A-2008-0384	スクエア チップ スタイラス 19.05mm (セラミック製、ロックウェル硬さHRC75)
グラブスクリュー	P-SC11-0404	スタイラスホルダー用(平先)グラブスクリューM4 × 4mm (2個必要)
スクリュー	P-SC01-X406	スタイラスホルダー用M4キャップスクリュー(1個必要)
C スパナー	A-2008-0332	Cスパナー(フロントカバーの取り外し用)
MI 8-4	A-2157-0001	MI 8-4 インターフェースユニット (両面テープ式とDINレールマウント式、両方に対応)
HSI	A-5500-1000	HSI インターフェース(DIN レールマウント式)、ターミナルブロック(3個)、インストレーションガイド
カタログ・取り扱い説明書 カタログ・取扱説明書は、レニショーのホームページ www.renishaw.jp からダウンロードすることもできます。		
TS27R	H-2000-5018	インストレーション及びユーザーズガイド: TS27R プローブ
MI 8-4	H-2000-5008	インストレーション及びユーザーズガイド: MI 8-4 インターフェース
HSI	H-5500-8550	クイック スタート ガイド: HSI を設定するためのクイックスタートガイド、インストールガイドpdf データ収録のCD付き

タイプ	パーツ No.	内容
スタイラス	H-1000-3200	カタログ：レニショータッチプローブ用スタイラスカタログ
ソフトウェア製品の機能・仕様解説	H-2000-2289	データーシート：工作機械用プローブソフトウェア 製品機能・仕様説明
ソフトウェア機種別製品一覧	H-2000-2298	データーシート：工作機械用プローブソフトウェア製品機種別製品一覧

レニショー株式会社

〒160-0004, 東京都新宿区四谷
四丁目29番地8
日本

T 03 5366 5316
F 03 5366 5320
E japan@renishaw.com
www.renishaw.jp

RENISHAW
apply innovation™

世界各国でのレニショーネットワークについては、
弊社のWebサイトをご覧下さい。
www.renishaw.jp/contact

H-2000-5018-09